

Jelzáloghitelekbe ágyazott opcionalitás

Salamon Gábor

2012 szeptember 11.

(Pénzügyi-)modell építés menete

- Tárgy: jelenség / termék
- Környezet: érintett szereplők, viselkedésük, piac, szabályozás
- Érvényesség és korlátok: a fentiek alapján
- Cél: árazás / kockázatmérés / összehasonlítás / előrejelzés / szabályozói elvárás / ...
- Adatok
- Folyamatok
- Paraméterbeállítás: piachoz kalibrálás vs historikus értékek vs becslések
- Kimenet validálása: visszatesztelés, paraméter-szenáriók, extrém-szenáriók, túlilleszkedés vizsgálata
- Komplexitás: felhasználók értsék, paraméterérzékenység, implementációs kockázatok

- **Forrás**

- kereskedett (devizaárfolyam)
- publikus (FHB lakásár index, hitelállomány)
- saját számolt becslés (kockázati felár)

- **Megbízhatóság**

- adatminőség
- ár likviditása
- számítási metodológia
- hozzáférhetőség késleltetése

- Brown-mozgás
- Változó volatilitás
- Átlaghoz visszatérés
- Ugrófolyamat
- ...

Hogy működnek mindezek egy konkrét modell esetében?

Tárgy: jelzáloghitel termékek beágyazott opcionalitással

- Kiindulópont: klasszikus jelzáloghitel (kereskedelmi banki termék)
- Tipikus nemfizetés: jövedelem csökkenése vagy ingatlan leértékelődése
- Magyar helyzet: devizahitelek, forintleértékelődés hatása
- Termékfejlesztés: automatikus enyhítés a fizetési nehézségek hatására
- Adjustable Balance Mortgage (ABM) [Ambrose, Buttimer]: ingatlanérték feletti tőketartozás automatikus ideiglenes elengedése
- Continuous Workout Mortgage (CWM) [Schiller]: törlesztőrészlet (lefelé) skálázása az ingatlanértékkel
- Kérdés: működnének / működtek volna-e ezek Magyarországon?
- Capped FX-rate Mortgage (CFM): devizahitel alkalmazott árfolyamának felülről korlátozása
- Mennyibe (többlet kamatba) kerülnek előzetesen mindezek a könnyítések?

Klasszikus jelzáloghitel (annuitásos)

	Ingtatlanár	Kezdő egyenleg	Tőke	Kamat	Teljes részlet	Záró egyenleg
1	1000000	1000000	69029	80000	149029	930971
2	1000000	930971	74552	74478	149029	856419
3	800000	856419	80516	68513	149029	775903
4	800000	775903	86957	62072	149029	688945
5	500000	688945	93914	55116	149029	595032
6	500000	595032	101427	47603	149029	493605
7	500000	493605	109541	39488	149029	384063
8	800000	384063	118304	30725	149029	265759
9	800000	265759	127769	21261	149029	137990
10	1100000	137990	137990	11039	149029	0

$$Q = B_0 \frac{r\tau}{1 - (1 + r\tau)^{-T/\tau}} \quad (1)$$

$$B_t = B_0 \frac{1 - (1 + r\tau)^{-(T-t)/\tau}}{1 - (1 + r\tau)^{-T/\tau}}, \quad (2)$$

$$Q_{t+\tau} = B_t \frac{r\tau}{1 - (1 + r\tau)^{-(T-t)/\tau}}. \quad (3)$$

Adjustable Balance Mortgage (ABM)

	Ingtatlanár	Kezdő egyenleg	Tőke	Kamat	Teljes részlet	Záró egyenleg
1	1000000	1000000	69029	80000	149029	930971
2	1000000	930971	74552	74478	149029	856419
3	800000	800000	75212	64000	139212	724788
4	800000	775903	86957	62072	149029	688945
5	500000	500000	68158	40000	108158	431842
6	500000	500000	85228	40000	125228	414772
7	500000	493605	109541	39488	149029	384063
8	800000	384063	118304	30725	149029	265759
9	800000	265759	127769	21261	149029	137990
10	1100000	137990	137990	11039	149029	0

$$Q_{t+\tau}^{\text{ABM}} = \min(B_t, C_t) \frac{r\tau}{1 - (1 + r\tau)^{-(T-t)/\tau}} \quad (4)$$

$$B_t^{\text{ABM}} = \min(B_t, C_t). \quad (5)$$

Continuous Workout Mortgage (CWM)

	Ingtalanár	Kezdő egyenleg	Tőke	Kamat	Teljes részlet	Záró egyenleg
1	1000000	1000000	69029	80000	149029	930971
2	1000000	930971	74552	74478	149029	856419
3	800000	685135	64413	54811	119224	620722
4	800000	620722	69566	49658	119224	551156
5	500000	344473	46957	27558	74515	297516
6	500000	297516	50713	23801	74515	246802
7	500000	246802	54771	19744	74515	192032
8	800000	307251	94644	24580	119224	212607
9	800000	212607	102215	17009	119224	110392
10	1100000	137990	137990	11039	149029	0

$$Q_{t+\tau}^{\text{CWM}} = \min(1, H_t/H_0)Q_t = \min(1, H_t/H_0)B_t \frac{r\tau}{1 - (1 + r\tau)^{-(T-t)/\tau}}, \quad (6)$$

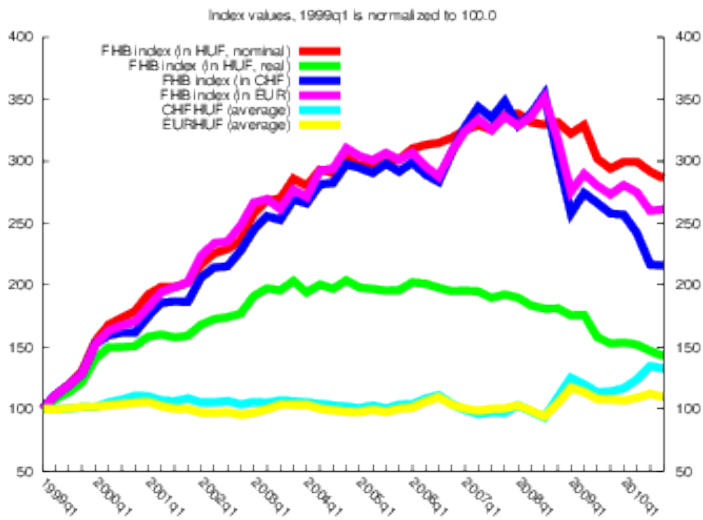
$$B_t^{\text{CWM}} = \min(1, H_t/H_0)B_t. \quad (7)$$

Amit előre is látni lehetett (volna):

$$F_t = F_0 \left(\frac{1+r}{1+q} \right)^t$$

Szereplők: adott kockázat mellett profitmaximalizáló hitelnyújtó,
információhiánnyal küzdő hitelfelvevő (racionalitás mint feltevés?)

Utólagos ismeret (lakáspiac, devizaárfolyamok)



A háromféle új és a klasszikus hitelkonstrukció összehasonlítása

- Ár (terméké, avagy a beépített opcionáliság)
- Törlesztőrészek időbeli alakulása (átlag, percentilisek, eloszlás)
- Banki kockázat- és szenárióelemzés elősegítése

- Időegység (negyedév, a publikus FHB index felbontása)
- Árfolyamok (likvid kereskedett adat, de hogyan átlagoljunk?)
- Lakásárindex (publikus mutató, de egyedi lakás vs index hatása?)
- Infláció (publikus mutató, de számítási metodológia?)
- Kamatok (HUF, FX: likvid kereskedett adat, de melyik kamat? kockázati felár összetevő?)
- Kezdeti LTV (saját becslés, néhány bizonytalan adat alapján)

- Devizaárfolyam
 - Brown mozgás
 - nincs átlaghoz visszatérés (MNB beavatkozás?)
 - idő- és árfüggő volatilitás (FX smile) bevezetése?
- Lakásár index (FHB)
 - Brown mozgás
 - lépésköz miatt inkább valami makromodell az előrejelzésre?

Drift, volatilitás, korreláció

- Devizaárfolyam
 - historikus, de sokkal jobb lenne piachoz kalibrált (kockázatsemleges mérték), mert eléggé likvid a piac és mert a historikus a múltbeli árfolyamrendszer-változások miatt torzított
- Lakásár index
 - historikus, mivel nem kereskedett, tehát nem kalibrálható a piachoz, de a különböző múltbeli lakástámogatási politikák miatt ez is korlátozottan megbízható
- Korreláció: historikus adatokból meglehetősen ad-hoc becslés

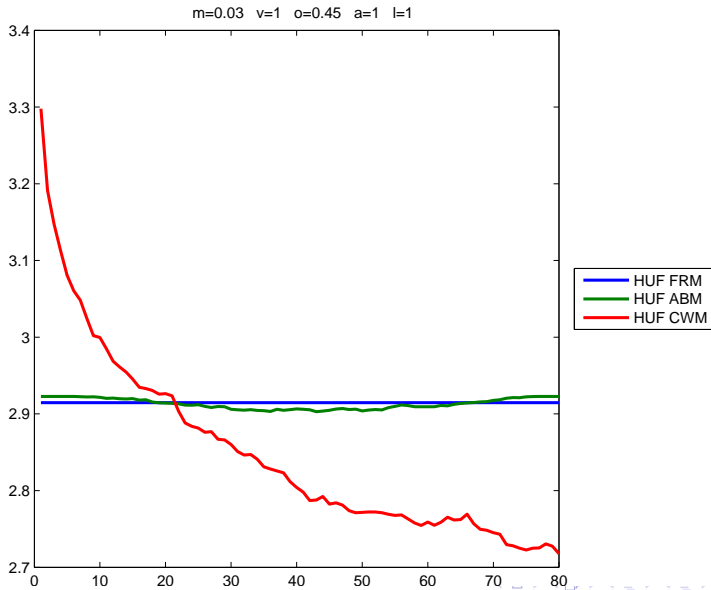
Fontos kérdés a paraméterek időbeli stabilitása

- Paraméter-szenáriók (a legkevésbé biztos paraméterekkel: kezdeti LTV, lakásár és devizaárfolyam driftje és volatilitása)
- Extrém paraméterek (főleg a banki kockázat felmérése szempontjából fontos)
- Átlagos árak, törlesztőrészletek időbeli alakulása (átlagos és 1-percentilis)

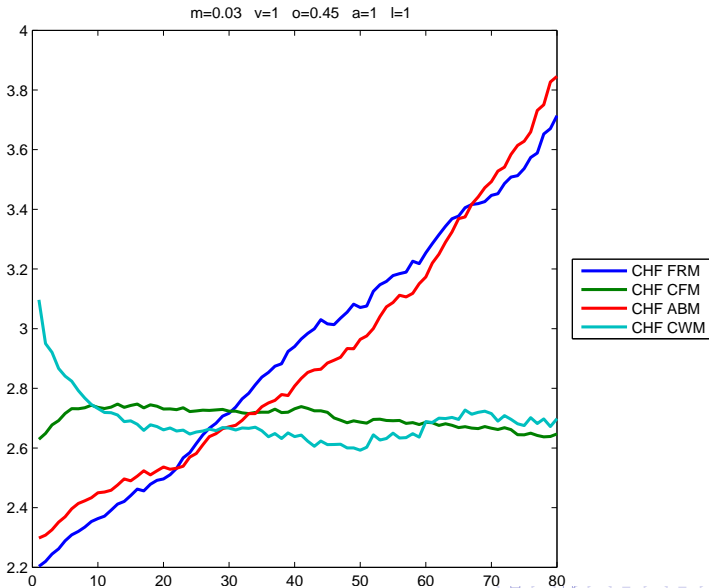
- negyedévenkénti adatok 1999-től 2010-ig
- $W_t^H := W_t^1$ $W_t^F := \rho W_t^1 + \sqrt{1 - \rho^2} W_t^2$
- $dH_t = \mu_H H_t dt + \sigma_H H_t dW_t^H$
- $dF_t = \mu_F F_t dt + \sigma_F F_t dW_t^F$
- $\sigma_H = 20.7\%$, $\sigma_{CHF} = 20.78\%$, $\sigma_{EUR} = 14.9\%$, $\rho_{CHF-FHB} = -0.0952$,
 $\rho_{EUR-FHB} = -0.0424$
- $\mu_F = \left(\frac{1+r}{(1+q)(1+s)} - 1 \right)$
- $r = 6\%$, $q_{CHF} = 0.5\%$, $q_{EUR} = 1\%$, $s_{CHF} = 3\%$, $s_{EUR} = 2\%$,
 $\mu_{CHF/HUF} = 2.47\%$, $\mu_{EUR/HUF} = 2.97\%$, $\mu_H = 3\%$.
- kezdeti LTV: 45% illetve 100%

Termék	μ_H	ν_H	HUF	CHF	EUR
FRM	all	all	10.06%	6.22%	5.81%
CFM	all	all	N/A	232	231
CWM	0%	0.75	227	572	503
CWM	3%	0.75	111	402	327
CWM	5%	0.75	66	308	233
CWM	0%	1	316	637	570
CWM	3%	1	188	468	396
CWM	5%	1	129	372	300
CWM	0%	1.25	413	717	650
CWM	3%	1.25	277	547	478
CWM	5%	1.25	208	448	380
ABM	0%	0.75	1 ... 109	67 ... 344	34 ... 257
ABM	3%	0.75	0 ... 52	38 ... 224	19 ... 151
ABM	5%	0.75	0 ... 33	27 ... 167	26 ... 106
ABM	0%	1	13 ... 184	101 ... 415	62 ... 330
ABM	3%	1	4 ... 106	59 ... 284	33 ... 210
ABM	5%	1	2 ... 73	42 ... 219	23 ... 153
ABM	0%	1.25	41 ... 274	150 ... 503	104 ... 419
ABM	3%	1.25	19 ... 177	95 ... 360	62 ... 284
ABM	5%	1.25	11 ... 131	69 ... 286	44 ... 217

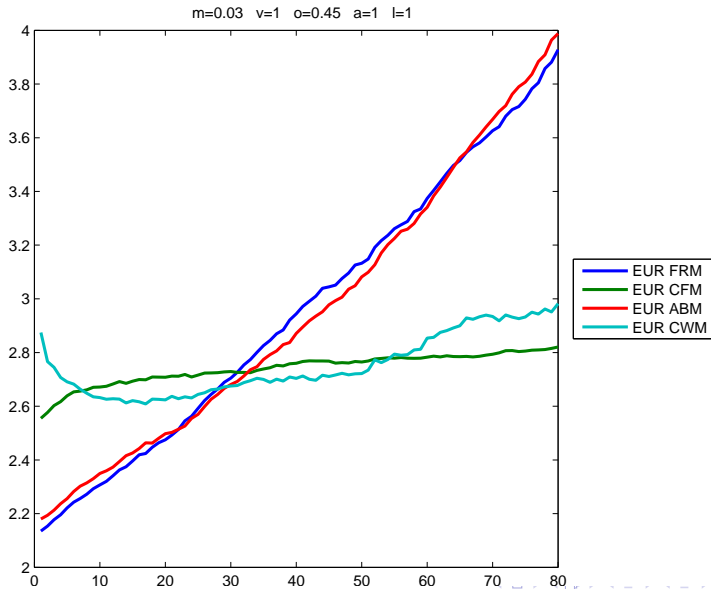
Negyedévi törlesztők, átlag, HUF, LTV = 45%



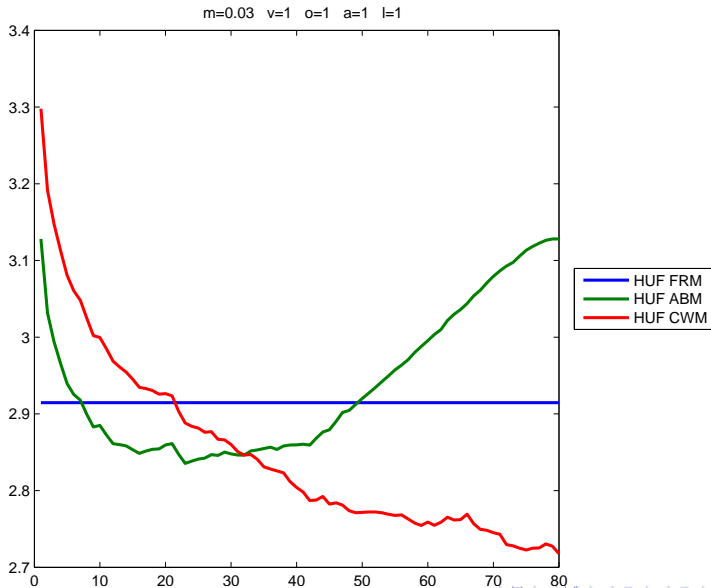
Negyedévi törlesztők, átlag, CHF, LTV = 45%



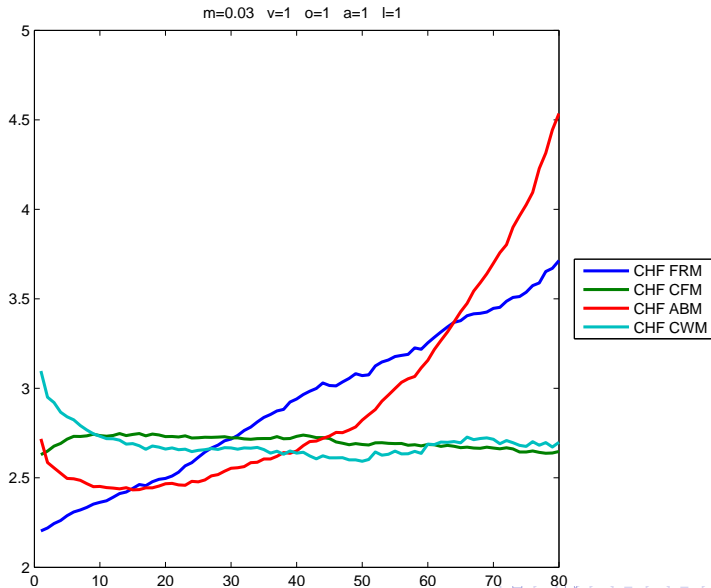
Negyedévi törlesztők, átlag, EUR, LTV = 45%



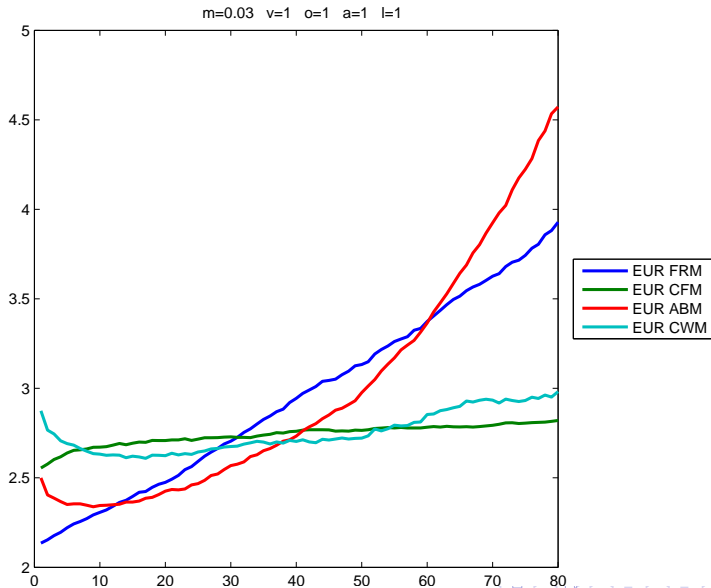
Negyedévi törlesztők, átlag, HUF, LTV = 100%



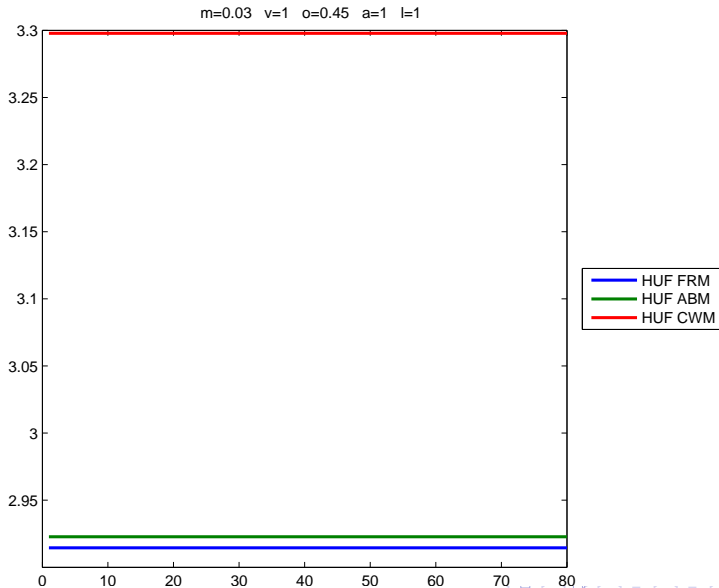
Negyedévi törlesztők, átlag, CHF, LTV = 100%



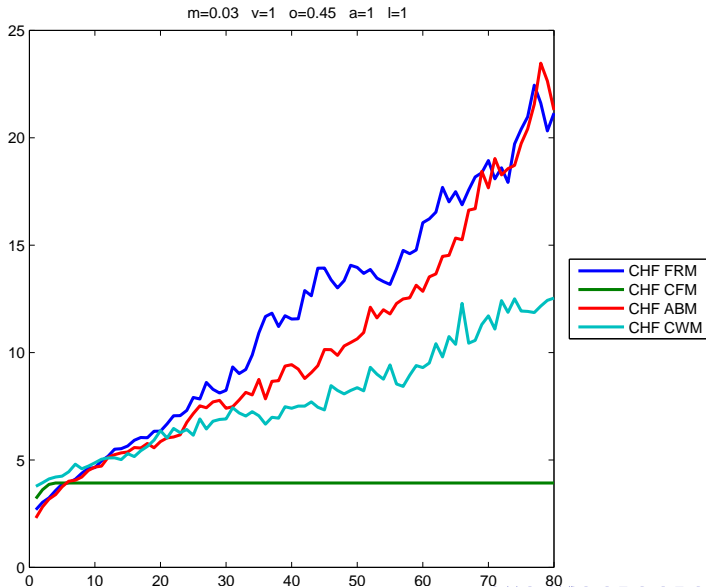
Negyedévi törlesztők, átlag, EUR, LTV = 100%



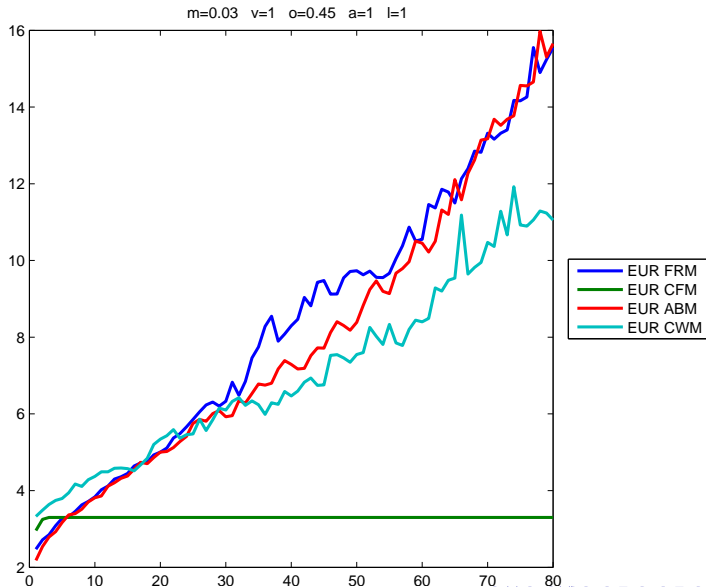
Negyedévi törtlesztők, 1-percentilis, HUF, LTV = 45%



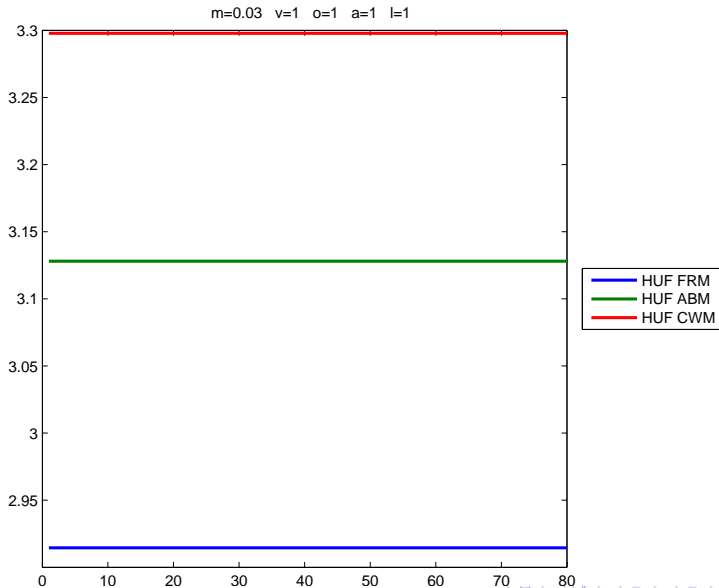
Negyedévi törtlesztők, 1-percentilis, CHF, LTV = 45%



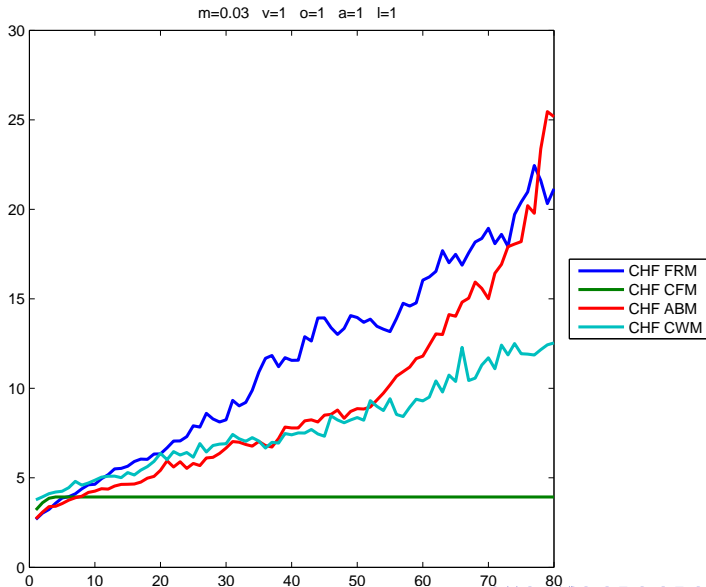
Negyedévi törtlesztők, 1-percentilis, EUR, LTV = 45%



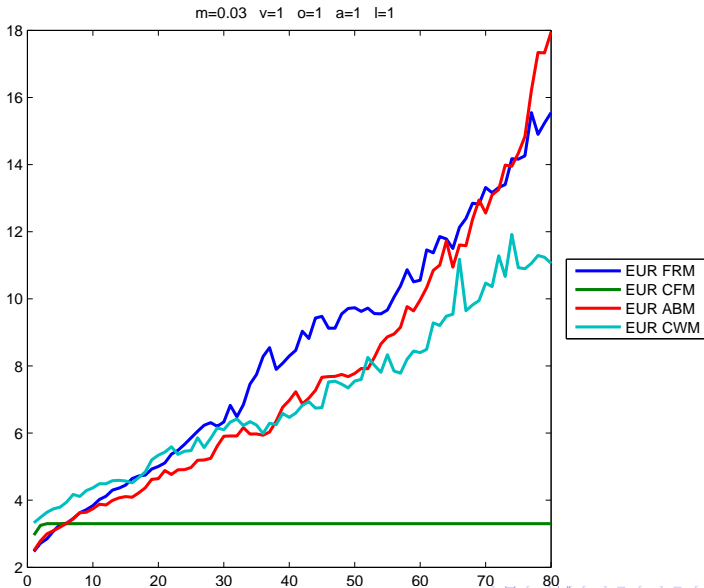
Negyedévi törtlesztők, 1-percentilis, HUF, LTV = 100%



Negyedévi törtlesztők, 1-percentilis, CHF, LTV = 100%



Negyedévi törtlesztők, 1-percentilis, EUR, LTV = 100%



Tanulmány vs banki termék

- Banki stratégia iránya
- Eladhatóság (marketing, kereslet, versenyhelyzet)
- Nagyobb adathalmaz, saját adós-adatbázis, adóscsoport-szintre lebontott elemzés
- Fedezeti termékek és hitelek tényleges banki költségei
- Alapos kockázati elemzés és kockázati limitek figyelembevétele
- Szabályozási környezet, állami szerepvállalás
- Jelen helyzet megoldására való alkalmazhatóság?
- A jó modell egy kiinduló alap ami mindezen igényeknek megfelelően finomhangolandó